

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
12. September 2002 (12.09.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/070906 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F16B 35/02

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/00699

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DUKART, Anton  
[DE/DE]; Eichenweg 1, 70839 Gerlingen (DE). MARX,  
Klaus [DE/DE]; Holderbuschweg 10A, 70565 Stuttgart  
(DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
26. Februar 2002 (26.02.2002)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
101 11 020.0 7. März 2001 (07.03.2001) DE

Veröffentlicht:

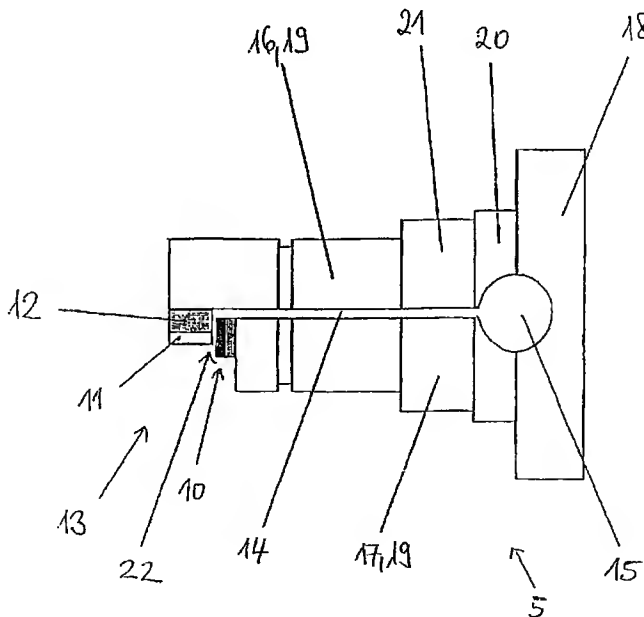
— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONNECTING ELEMENT

(54) Bezeichnung: VERBINDUNGSELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to a connecting element (5) comprising a long shaft (19), especially a screw or a bolt, for connecting two bodies, wherein the shaft (19) has a slot (14) and a recess (13) at least in certain areas. Furthermore, a component (10) generating a magnetic field and a magnetically sensitive element (11) spaced therefrom are mounted in the area of the recess (13). The connecting element according to the invention is particularly suitable for detecting a force or mechanical stress exerted upon the seat of a vehicle.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/070906 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Es wird ein Verbindungselement (5) mit einem länglichen Schaft (19), insbesondere eine Schraube oder ein Bolzen, zur Verbindung zweier Körper vorgeschlagen, wobei der Schaft (19) zumindest bereichsweise einen Schlitz (14) und eine Ausnehmung (13) aufweist. Weiter ist vorgesehen, dass in dem Bereich der Ausnehmung (13) ein Magnetfeld erzeugendes Bauteil (10) und davon beabstandet ein magnetisch sensitives Element (11) angeordnet ist. Das vorgeschlagene Verbindungselement eignet sich insbesondere zur Erfassung einer auf den Sitz eines Fahrzeuges einwirkenden Kraft oder mechanischen Spannung.

### Verbindungselement

Die Erfindung betrifft ein Verbindungselement, insbesondere eine Schraube oder einen Bolzen zur Verbindung zweier Körper, nach der Gattung des Hauptanspruches.

### Stand der Technik

Für elektronische Systeme in Kraftfahrzeugen wird an Verbindungsstellen zwischen zwei Komponenten bzw. Körpern, in denen sich eine einwirkende Kraft konzentriert, zunehmend ein kleiner und kompakt bauender Kraftsensor benötigt, der in großen Stückzahlen und gleichzeitig preiswert zu fertigen ist. Dies gilt besonders für die Messung der auf einen Sitz eines Kraftfahrzeuges einwirkenden Gewichtskraft und deren Verteilung bzw. Änderung als Funktion der Zeit. Daneben werden auch in der Fertigungsmesstechnik bzw. Qualitätsmesstechnik zunehmend genaue, statisch messende Kraftsensoren benötigt.

Bekannte kleinbauende Sensoren basieren meist auf dem piezoelektrischen Wandlerprinzip, und sind deswegen nur dynamisch zu betreiben. Statische Kraftsensoren werden dagegen vielfach als Biegefedern ausgeführt, die, ausgestattet mit Dehnungsmessstreifen, zwar sehr präzise Kraftsensoren ergeben, diese weisen jedoch eine relativ große Baugröße auf und sie sind vergleichsweise teuer.

Daneben sind auch magnetoelastische Sensoren bekannt, die entweder auf dem Kreuzduktor-Prinzip basieren, das besonders für Anwendungen geeignet ist, die bei hohen Temperaturen oh-

ne Elektronik vor Ort auskommen müssen, oder bei denen nur ein kleiner Bauraum zur Verfügung steht, oder die nach dem Torduktor-Prinzip arbeiten, bei dem über zwei um 90° zueinander gedrehte, mit Spulen umwickelte U-Kerne kraftabhängig die Magnetfeldverteilung berührungslos erfasst wird.

Das Kreuzduktor-Prinzip hat den Nachteil, dass es nur kleine Nutzspannungen liefert, die meistens mit einem großen Offset beaufschlagt und daher nur schwer auswertbar sind. Zudem können sie bei bewegten oder rotierenden Teilen nicht oder nur mit großem zusätzlichem Aufwand eingesetzt werden. Das Torduktor-Prinzip erlaubt Kraftmessungen auch an rotierenden Teilen, ist aber stark abstandssensitiv.

Aufgabe der Erfindung war die Bereitstellung eines kleinen und kompakt bauenden Kraftsensors in Form eines Verbindungselementes, mit dem insbesondere eine zuverlässige Sitzgewichtssensierung am Sitz eines Kraftfahrzeuges möglich ist. Dabei sollte durch den Kraftsensor die Sitzhöhe nicht vergrößert werden und bei Überbelastung ein fester Anschlag gegeben sein.

#### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verbindungselement hat gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil, dass es durch verschiedene Querschnittsdurchmesser des eingesetzten Schaftes und der Geometrie bzw. der Dimensionierung des in den Schaft eingebrachten Schlitzes in einfacher Weise an verschiedene Messbereiche anpassbar ist.

Weiter ist das erfindungsgemäße Verbindungselement sehr klein und kompakt baubar und es realisiert ein statisches Messprinzip. Insofern ist es für die Vermessung der Verbindungskräfte zwischen zwei Teilen universell einsetzbar.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verbindungselementes liegt darin, dass das erzeugte Magnetfeld kraftproportional und berührungslos in dem durch den Schlitz gegebenen Luftspalt bzw. durch das in dessen Umgebung geeignet angeordnete magnetisch sensitive Element abgegriffen werden kann. Dabei ist insbesondere vorteilhaft, dass bereits durch eine geringe Änderung der Form bzw. Breite des Schlitzes unter der Einwirkung einer äußeren Kraft oder einer mechanischen Spannung am Ort des magnetisch sensitiven Elementes über das das Magnetfeld erzeugende Bauteil eine starke Flussdichteänderung hervorgerufen wird. Damit führen bereits geringe Änderungen der Form des Schlitzes zu einem hohen Messsignal.

Bei dem erfindungsgemäßen Verbindungselement ist weiter vorteilhaft, dass das magnetisch sensitive Element mit einer zugeordneten Auswerteelektronik darin voll integrierbar ist, wodurch eine einfache Zuleitung und eine kompakte, äußerst kostengünstige Bauweise ermöglicht wird.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verbindungselementes, insbesondere bei dessen Ausführung als Kraftmessschraube oder Kraftmessbolzen am Sitz eines Kraftfahrzeuges, ist die Möglichkeit, darüber auch eine Gurtkraftsensierung, beispielsweise an der Anbindung zum Sitz des Kraftfahrzeuges, vorzunehmen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen.

So ist besonders vorteilhaft, wenn als magnetisch sensitives Element ein an sich bekanntes Hall-Sensorelement eingesetzt wird, welches vor allem eine gute Nullpunktstabilität aufweist.

Daneben ist im Fall der eingesetzten magnetischen Messtechnik vorteilhaft, dass sich das magnetisch sensitive Element

im magnetischen Nullpunkt befindet, und deshalb auch eine unter Umständen auftretende Alterung des Magnetkreises bzw. des das Magnetfeld erzeugenden Bauteils keinen Beitrag zum Offset des Hall-Sensorelementes liefert.

Durch das zusätzliche Vorsehen von üblichen Dehnungsmessstreifen ist es weiter in einfacher Weise möglich, eine auf das Verbindungselement einwirkende Zugbelastung von einer Druckbelastung zu unterscheiden.

#### Zeichnungen

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Verbindungselementes in Form einer Schraube im Schnitt. Die Figur 2 zeigt eine von dem Schaft des Verbindungselementes ausgehende Draufsicht auf Figur 1.

#### Ausführungsbeispiele

Die Figur 1 zeigt ein Verbindungselement 5 in Form einer Schraube oder eines Bolzens mit einem Kopf 18 und einem damit verbundenen, insbesondere zumindest bereichsweise mit einem Gewinde versehenen Schaft bzw. Gewindebolzen 19, wobei in dem Bereich des Überganges von dem Kopf 18 auf den Schaft 19 zusätzlich ein umlaufender Bund 20 und ein abgeflachter, umlaufender Bund 21 vorgesehen ist. In Draufsicht auf den Kopf 18 bzw. den Schaft 19 sind diese, wie in Figur 2 gezeigt, zylindersymmetrisch ausgebildet, d.h. die Grundfläche ist kreisförmig.

In Figur 1 ist weiter vorgesehen, dass der Schaft 19 einen Schlitz 14 aufweist, der entlang der Längsachse des Schaftes 19 verläuft und diesen, abgesehen von einer im Weiteren noch erläuterten Ausnehmung 13, in zwei symmetrisch aufgebaute Teile, einen ersten Teil und einen zweiten Teil 17, teilt.

Weiter zeigt Figur 1, dass in dem Bereich des Überganges von dem Kopf 18 auf den Schaft 19 eine mit dem Schlitz 14 in Verbindung stehende durchgehende Bohrung 15 in das Verbindungselement 5 eingebracht ist, die senkrecht zu der Längsachse des Schaftes 19 verläuft. Diese Bohrung 15 ist in vielen Fällen hinsichtlich einer erhöhten Messgenauigkeit vorteilhaft ist, kann bei Bedarf jedoch auch weggelassen werden.

Insgesamt wird das Verbindungselement 5 durch den Schlitz 14 bzw. die Bohrung 15, abgesehen von der Ausnehmung 13, in zwei äquivalente Teile 16, 17 geteilt, die über den Kopf 18 miteinander verbunden sind. Insofern ist das Verbindungselement 5 auch als Messfeder zu verstehen.

In Figur 1 ist weiter dargestellt, dass das zweite Teil 17 an seinem dem Kopf 18 abgewandten Ende die Ausnehmung 13 aufweist. Diese Ausnehmung wurde nach dem Erzeugen des Schlitzes 14 durch Einsägen des zweiten Teils 17 senkrecht zu der Richtung des Schlitzes 14 erzeugt, so dass das zweite Teil 17 gegenüber dem ersten Teil 16 um die Höhe der Ausnehmung 13 rückgesetzt ist. In Draufsicht hat das durch Erzeugen der Ausnehmung 13 entfernte Teil die Form eines Halbmondes.

Weiter ist auf der Oberseite des dem Kopf 18 abgewandten Endes des zweiten Teils 17 ein ein Magnetfeld erzeugendes Bauteil 10 aufgebracht, das im Konkreten ein plättchenförmiger, mit dem Schaft 19 bzw. dem zweiten Teil 17 des Schaftes 19 verbundener Permanentmagnet ist. Daneben ist im Bereich der Ausnehmung 13 auf dem ersten Teil 16 des Schaftes 19 ein Träger 12 und darauf ein magnetisch sensibles Element 11 angeordnet, so dass das magnetisch sensitive Element 11 und das das Magnetfeld erzeugende Bauteil 10 über einen schmalen Luftspalt 22 von beispielsweise 0,3 mm voneinander beabstandet sind. Das magnetisch sensitive Element 11 ist beispiels-

weise ein übliches Hall-Sensorelement, dass bevorzugt so ausgelegt und angeordnet ist, dass es sich im unbelasteten Zustand des Verbindungselementes 5 im magnetischen Nullpunkt des Bauteils 10 befindet und damit einen stabilen Offset besitzt.

Weitere Einzelheiten zum Aufbau des Verbindungselementes 5 sind aus Figur 1 und Figur 2 ersichtlich. Dabei sei betont, dass das Verbindungselement 5, das gemäß Figur 1 bzw. Figur 2 als Schraube mit einem Gewindebolzen ausgeführt ist, die bei Bedarf mit einer geeigneten Mutter versehen werden kann, auch als Bolzen, insbesondere als Steckbolzen ohne Kopf, oder als Niete zur Verbindung zweier Körper ausgebildet sein kann.

Die Gesamtlänge der Verbindungselementes 5 beträgt beispielsweise 10 mm bis 30 mm, der Durchmesser des Schaftes 19 4 mm bis 12 mm, der Durchmesser des umlaufenden Bundes 20 6 mm bis 16 mm bei einer Höhe von 2 mm bis 6 mm, der Durchmesser des abgeflachten umlaufenden Bundes 8 mm bis 20 mm bei einer Höhe von 2 mm bis 6 mm, der Durchmesser des Kopfes 18 12 mm bis 30 mm bei einer Höhe von 2 mm bis 6 mm, der Durchmesser der Bohrung 15 2 mm bis 6 mm, die Höhe des Schlitzes 14 0,2 mm bis 1 mm, insbesondere 0,5 mm, die Breite des Luftspaltes 22 0,1 mm bis 0,8 mm, insbesondere 0,3 mm, die Dicke des plättchenförmigen Permanentmagneten 10 0,5 mm bis 1,5 mm und die Höhe des Trägers 12 0,5 mm bis 2 mm. Bevorzugt ist die Höhe des Trägers 12 so gewählt, dass das Hall-Sensorelement 11 in Draufsicht gemäß Figur 2 symmetrisch bzw. zentriert gegenüber dem Permanentmagneten 10 angeordnet ist.

Das Verbindungselement 5 gemäß Figur 1 bzw. Figur 2 eignet sich insbesondere zur Befestigung eines Sitzes eines Kraftfahrzeuges an einer mit der Karosserie des Kraftfahrzeuges verbundenen Gleitschiene, wobei es gleichzeitig als Kraftsensor zur Messung der auf den Sitz einwirkenden Ge-



wichtskraft dient. In der Regel ist dabei vorgesehen, dass der Sitz mit vier Befestigungsschrauben bzw. Verbindungselementen 5 versehen ist, an denen jeweils die auf den Sitz einwirkende Kraft gemessen wird.

Das Messprinzip des Verbindungselementes 5 beruht darauf, dass eine auf das Verbindungselement 5 bzw. die beiden Teile 16, 17 des durch den Schlitz 14 geteilten Schaftes 19 einwirkende Kraft oder mechanische Spannung eine Änderung der Geometrie des Schlitzes 14 und gleichzeitig eine in den Kopf induzierte mechanische Spannung hervorruft. Diese Änderung der Geometrie des Schlitzes 14 wird dann mit Hilfe des Magneten 10 und des Hall-Sensorelementes 11 durch Veränderung des Luftspaltes 22 zwischen beiden detektiert werden.

Da das als Kraftmessbolzen eingesetzte, vorstehend beschriebene Verbindungselement 5 als Funktion der einwirkenden Gewichtskraft eine V-förmige Kennlinie aufweist, ist es damit in der Regel schwierig, damit eine positive Gewichtskraft von einer negativen Gewichtskraft zu unterscheiden, sofern diese Unterscheidung bei Betrieb gewünscht wird.

Um nun mit dem Verbindungselement 5 zusätzlich eine positive Gewichtskraft von einer negativen Gewichtskraft zuverlässig unterscheiden zu können, bzw. um ein Verbindungselement 5 zu realisieren, das nur eine positive Gewichtskraft detektiert, nutzt man aus, dass in dem Bereich einer negativen Gewichtskraft, d.h. dem zweiten Quadranten der Kennlinie, die dadurch hervorgerufene Dehnung in dem Verbindungselement 5 eine geringe Unsymmetrie aufweist. Diese Unsymmetrie wird durch die axial verteilte Krafteinleitung auf das Verbindungselement 5 hervorgerufen und kann mit Hilfe eines zusätzlich vorgesehenen Dehnungsmessstreifens bzw. einer Anordnung von beispielsweise in Dünnschichttechnologie aufgebrachten Differenz-Dehnungsmessstreifen ermittelt werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des Verbindungselementes 5 ist daher vorgesehen, dass bereichsweise, beispielsweise auf der dem Schaft 19 abgewandten Oberseite des Kopfes 18, zusätzlich mindestens ein nicht dargestellter Dehnungsmessstreifen in das Verbindungselement 5 integriert bzw. auf dieses aufgebracht ist, mit dem ebenfalls eine auf das Verbindungselement 5 einwirkende Kraft oder mechanische Spannung erfassbar ist. Derartige, beispielsweise in Dünnschichttechnologie aufgebrachte Dehnungsmessstreifen bzw. Anordnungen Differenz-Dehnungsmessstreifen mit zugehöriger Auswerteelektronik sind aus dem Stand der Technik bekannt.

Alternativ zu dem Vorsehen von zusätzlichen Dehnungsmessstreifen kann das erfindungsgemäße Verbindungselement 5 jedoch auch dadurch auf die Richtung der einwirkenden Gewichtskraft sensitiv gestaltet werden, dass die beiden Teile 16, 17 mit den in sie krafteinleitenden Teilen der Körper, die das Verbindungselement 5 verbindet, geeignet verankert werden.

#### Patentansprüche

1. Verbindungselement, insbesondere Schraube oder Bolzen, mit einem länglichen Schaft (19), dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (19) zumindest bereichsweise einen Schlitz (14) und eine Ausnehmung (13) aufweist, wobei im Bereich der Ausnehmung (13) ein ein Magnetfeld erzeugendes Bauteil (10) und davon beabstandet ein magnetisch sensitives Element (11) angeordnet ist.
2. Verbindungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das das Magnetfeld erzeugende Bauteil (10) und das magnetisch sensitive Element (11) derart angeordnet sind, dass eine auf das Verbindungselement (5) einwirkende Kraft oder mechanische Spannung eine Veränderung eines durch das Bauteil (10) hervorgerufenen Signales des magnetisch sensitiven Elementes (11) bewirkt.
3. Verbindungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (19) in Draufsicht zumindest in einer Umgebung der Ausnehmung (13) quadratisch, rechteckig, oval oder kreisförmig ausgebildet ist, wobei der Schlitz (14) entlang der Längsachse des Schaftes (19) verläuft und diesen, abgesehen von der Ausnehmung (13), in zwei symmetrisch aufgebaute Teile (16, 17) teilt.
4. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (19) mit einem Kopf (18) verbunden ist.

5. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (13) an dem dem Kopf (18) abgewandten Ende des Schaftes (19) in den Schaft (19) eingebracht ist.
6. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (13) und der Schlitz (14) derart in den Schaft (19) eingebracht sind, dass der Schaft (19) in einen ersten Teil (16) und einen zweiten Teil (17) gegliedert ist, die durch den Schlitz (14) voneinander getrennt sind, und wobei eines der beiden Teile (16, 17) an seinem dem Kopf (18) abgewandten Ende die Ausnehmung (13) aufweist.
7. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eines der beiden Teile (16, 17) des Schaftes (19) mit dem das Magnetfeld erzeugenden Bauteil (10) und das andere Teil (16, 17) mit dem magnetisch sensitiven Element (11) verbunden ist.
8. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das das Magnetfeld erzeugende Bauteil (10) ein insbesondere plättchenförmiger, mit dem Schaft (19) verbundener Permanentmagnet ist.
9. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das magnetisch sensitive Element (11) ein insbesondere auf einem Träger (12) angeordnetes, mit dem Schaft (19) verbundenes Hall-Sensorelement ist.
10. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Umgebung der Verbindung des Schaftes (19) mit dem Kopf (18) eine Bohrung (15) derart in den Kopf (18) und/oder den Schaft (19) einge-

bracht ist, dass sie mit dem Schlitz (14) in Verbindung steht.

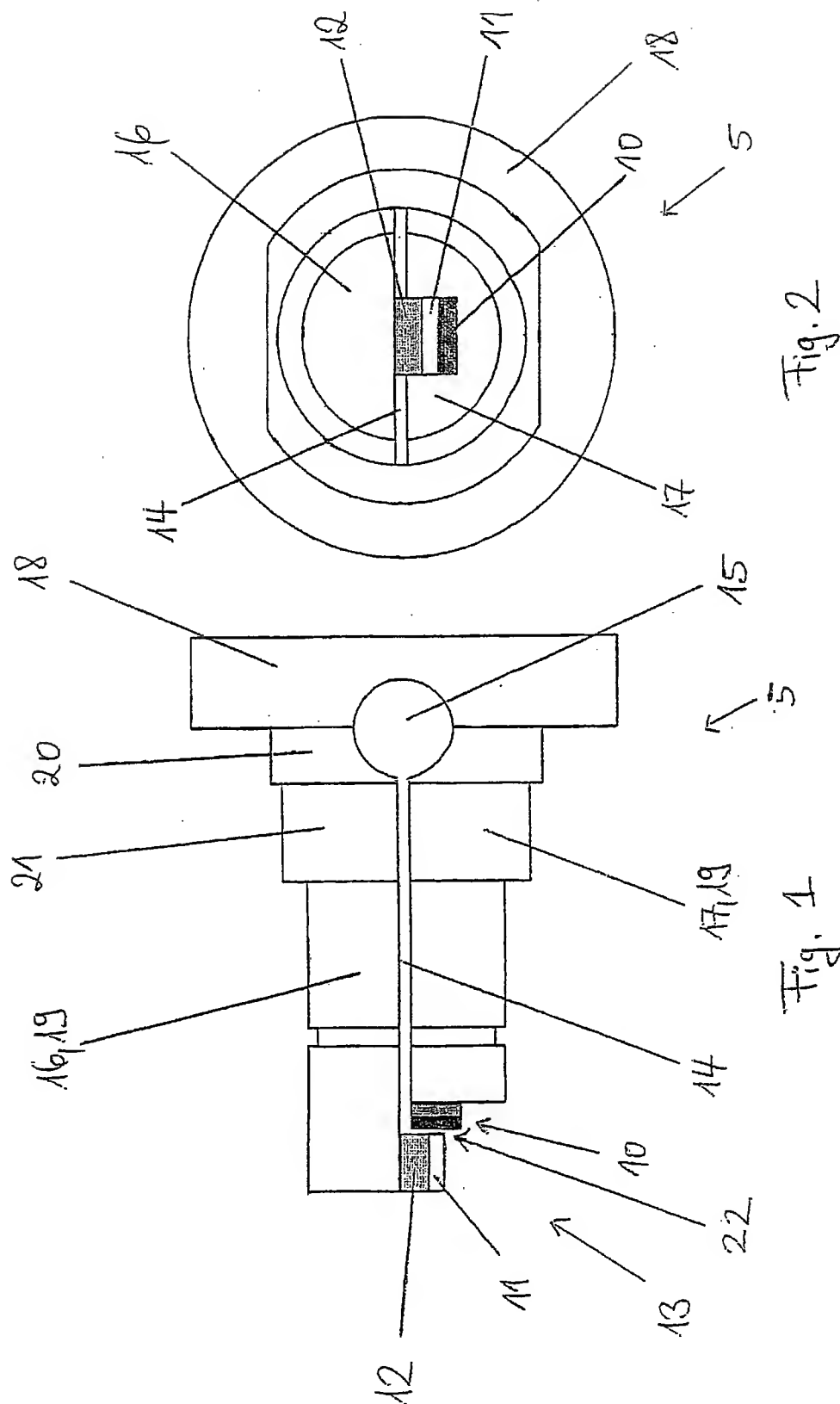
11. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es durch den Schlitz (14) als gedachte Symmetrieebene, abgesehen von der Ausnahme (13), in zwei gleiche Teile (16, 17) geteilt wird, die durch den Kopf (18) miteinander verbunden sind.

12. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bereichsweise zusätzlich ein Dehnungsmessstreifen vorgesehen ist, mit dem eine auf das Verbindungselement (5) einwirkende Kraft oder mechanische Spannung erfassbar ist.

13. Verbindungselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es als Schraube, Bolzen, Steckbolzen oder Niete zur Verbindung zweier Körper ausgebildet ist.

14. Verwendung eines Verbindungselementes nach einem der vorangehenden Ansprüche zur Erfassung einer auf den Sitz eines Fahrzeuges einwirkenden Kraft oder mechanischen Spannung.

1/1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/00699

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F16B35/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages              | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X          | EP 0 787 980 A (BABCOCK & WILCOX CO)<br>6 August 1997 (1997-08-06)                              | 1,2                   |
| Y          | the whole document  | 3-6,11                |
| Y          | US 5 628 601 A (POPE ROBERT)<br>13 May 1997 (1997-05-13)<br>column 3, line 6 - line 8; figure 7 | 3-6,11                |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 July 2002

Date of mailing of the international search report

06/08/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Comel, E

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In tional Application No

PCT/DE 02/00699

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date      |
|---|---------------------|----------------------------|--------------------------|
| EP 0787980                                | A                   | 06-08-1997                 | US 5675087 A 07-10-1997  |
|   |                     |                            | CA 2196256 A1 31-07-1997 |
|   |                     |                            | EP 0787980 A2 06-08-1997 |
|   |                     |                            | JP 10002884 A 06-01-1998 |
| <hr/>                                     |                     |                            |                          |
| US 5628601                                | A                   | 13-05-1997                 | NONE                     |
| <hr/>                                     |                     |                            |                          |



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00699

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16B35/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile    | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X          | EP 0 787 980 A (BABCOCK & WILCOX CO)<br>6. August 1997 (1997-08-06)                                   | 1,2                |
| Y          | das ganze Dokument  | 3-6, 11            |
| Y          | US 5 628 601 A (POPE ROBERT)<br>13. Mai 1997 (1997-05-13)<br>Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 8; Abbildung 7 | 3-6, 11            |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Juli 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/08/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Comel, E

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00699

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0787980   | A                             | 06-08-1997                        | US 5675087 A 07-10-1997       |
|  |                               | CA 2196256 A1 31-07-1997          |                               |
|  |                               | EP 0787980 A2 06-08-1997          |                               |
|  |                               | JP 10002884 A 06-01-1998          |                               |
| US 5628601   | A                             | 13-05-1997                        | KEINE                         |